Lane Medical Library

Zur Bakteriologie des Speiseeises

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der
Zahnärztlichen Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

vorgelegt von
Reinhard Fuchs
approb. Zahnarzt
aus Diez a. d. Lahn.

Oktober 1938

Dissertations-Druckerei F. W. Kalbfleisch in Gelnhausen.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt a. M.

Referent: Dozent Dr. K e m k e s.

Korreferent: Professor Dr. F e l i x.

Dekan Professor Dr. V. Schmieden.

Meinen Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154009_0037

Ueber Speiseeis-Untersuchungen findet man in der Literatur im allgemeinen dann Ergebnisse, wenn Erkrankungen beschrieben werden, deren Erreger durch Speiseeis übertragen worden sind. Meist handelt es sich dabei um pathogene Darmbakterien.

So berichtet Schad 1930 von einer Typhus-Epidemie in Weißenburg i. Bayern. Die Erkrankungen traten sowohl nach dem Genuß von Milch als auch von Speiseeis auf, zu dessen Herstellung infizierte, ungekochte Milch verwandt worden war. Weitere Fälle beschreibt Roelcke im Jahre 1937. Innerhalb eines Zeitraumes von 25 Tagen erkrankten in Baden 24 Kinder im Alter von 3½ bis 13 Jahren. Da um den 1. August die meisten Erkrankungsfälle zu verzeichnen waren, mußte, unter Berücksichtigung der Inkubationszeit, die Infektion zwischen dem 5. und 25. Juli stattgefunden haben. Es stellte sich heraus, daß gelegentlich eines Sänger-Festes am 19. Juli Speiseeis verkauft wurde, das sämtliche anfangs August erkrankten Kinder genossen hatten. Man untersuchte nun die Eisbehälter und alle zur Herstellung benutzten Gerätschaften. Die Untersuchung verlief jedoch negativ. Auch die Milch und das Wasser, die zur Eis-Herstellung verwendet wurden, wiesen keine pathogenen Keime auf. Die epidemiologischen Verhältnisse ließen erkennen, daß die Infektionsquelle das Speiseeis war. Die in das Eis gelangten Typhuskeime stammten mit Sicherheit aus der Familie des Eis-Händlers. Zur restlosen Aufklärung des Krankheitsausbruches ist zu bemerken, daß bei der Frau des Eis-Herstellers der Nachweis von Typhus-Bakterien nicht erbracht werden konnte, da bei Anstellung der Untersuchung durch das Gesundheits- und Untersuchungsamt die Frau bereits beerdigt war. Ferner berichten Braun und Mündel von einer Epidemie, die 1926 in Offenbach a. M. auftrat. Im August dieses Jahres brachen dort Typhus-Erkrankungen aus, die auf den Genuß von Speiseeis zurückzuführen waren. 89 Personen hatten von dem Eis genossen, 87 davon erkrankten. Bei der Untersuchung des Eises wurden massenhaft Suipestifer-Bazillen gefunden. Außer diesen pathogenen Keimen wurden Coli-Bakterien in großer Zahl festgestellt. Wie die Erreger in das Eis gelangten, geben Braun und Mündel nicht an. Wüstenberg und Trüb berichten u. a. von einer Paratyphus-B-Epidemie, die im August 1937 in einer Stadt des Regierungsbezirkes Arnsberg auftrat. Als Infektionsquelle wurde eine Eis-Diele sichergestellt. Es stellte sich nämlich heraus, daß eine der Verkäuferinnen der Eis-Diele Bazillenträgerin war.

Im Jahre 1930 hat G u n d e l Eis-Proben verschiedener Hersteller untersucht. Er sagt: „Die Ergebnisse waren erschreckend". Von 8 untersuchten Speiseeis-Arten hatten nur 3 eine Keimzahl unter 100.000. Der Coli-Titer betrug in einem Fall 1,0; in 2 Fällen 0,1 und in 5 Fällen 0,01. Unter Coli-Titer versteht man diejenige kleinste Menge des Untersuchungs-Materials, in der sich noch Bacterium coli findet. Es wird mittels Trypsin-Bouillon und Indol-Reagens festgestellt. Diese Untersuchungs-Ergebnisse führten dazu, daß G u n d e l im Jahre 1933 systematische Untersuchungen von Speise-Eis vornahm. Diese ergaben mit wenigen Ausnahmen Keimzahlen von über 100.000. Besonders ungünstige Ergebnisse zeigten die Untersuchungen von Speiseeis-Sorten, die in kleinen Betrieben unter schlechten Bedingungen hergestellt wurden. Zwei Untersuchungs-Ergebnisse möchte ich aus der Arbeit G u n d e l's herausgreifen:

Lfde. No.:	Tag der Entnahme:	Entnahme-Ort:	Keimgehalt pro ccm:	Coli nach Elkyman:	Coli auf Endoagar:
1	20. V. 37	Wi Ruhrgb.	ca. 200.000	1 ccm +	1 ccm +
28	11. VI. 37	Al Sauerl	14.500.000	1/10.000 +	1/100 +

Eisproben nach dem gleichen Verfahren und mit den gleichen Produkten hergestellt, zeigten ganz unterschiedliche Ergebnisse in der Keimzahl. G u n d e l beobachtete aber nicht nur, daß das auf den Straßen verkaufte Eis verunreinigt war, sondern stellte in den Speiseeis-Proben großer Kaffees und Konditoreien starke Verunreinigungen des Eises fest. Für die beiden besten Kaffees einer Industrie-Stadt ergaben sich Werte von 9.700.000 bzw. 435.000 Keime pro ccm mit einem Coli-Titer von 1/100 bzw. 1/10 ccm. G u n d e l gibt nun interessante Vergleiche mit dem Keimgehalt des Ruhr-Wassers. So ergaben z. B. Untersuchungen oberhalb von Meschede 27.000 Keime pro ccm Coli-Bazillen in 1/20 ccm. An Stellen stärkster Verunreinigungen bei Wilten 41.500 Keime pro ccm Coli in 1/20 ccm. Kurz unterhalb eines Abwasser-Baches 207.000 Keime pro ccm Coli in 1/200 ccm. Wie hoch sind dagegen die bakteriellen Verunreinigungen des Speise-Eises! Um die Frage zu klären, inwieweit es überhaupt möglich ist, ein einwandfreies Eis herzustellen, untersuchte G u n d e l ein in einem Haushalt hergestelltes Eis. Coli war in 10 ccm nicht nachweisbar. Nach 2tägigem Aufenthalt im Brutschrank wurden 730 Keime in 1 ccm festgestellt. Das Wasser, das zur Eisherstellung benutzt wird, ist meist einwandfrei. (Kontrollen). Die Milch wird vor Gebrauch gekocht, oder in pasteurisiertem Zustand verarbeitet. Stets sind es sekundäre Verunreinigungen, die diese hohe Keimzahl erklären, und nach dem Coli-Befund mehr oder minder starke Verunreinigung mit menschlichen Abgängen.

Weitere Eis-Untersuchungen hat H o c h in der Stadt Meißen vorgenommen. Auch diese Untersuchungen ergaben sehr hohe Keimzahlen pro ccm. H o c h schildert, wo das Eis hergestellt und wo es zum Verkauf

angeboten wird. Die Ergebnisse der Untersuchungen und die unsaubere Verarbeitungsweise veranlaßten die Stadt Meißen, eine Regelung der Herstellung und des Verkaufes des Speiseeises zu erlassen. Die Hauptpunkte, auf die ich im Verlauf meiner Arbeit noch einmal zurückkommen werde, sind Nichtzulassung von Kranken und Bazillenträgern zum Eishandel, bestimmte Anforderungen an Kleider, Geräte, Herstellungs- und Verkaufsräume. In England untersuchte R a w l i n s o n in den Sommer-Monaten 1926: 35 Eis-Proben verschiedener Hersteller in London. Die Keimzahlen waren sehr hoch und zwar niemals unter 100.000. Der Coli-Titer betrug in 6 Fällen 1,0; in 17: 0,00001 ccm. Besonders schlechte Ergebnisse fand er bei den Eis-Proben der Straßen-Verkäufer.

Trotz mehrfacher Hinweise auf diese Verhältnisse gibt es in Deutschland keine gesetzlichen Bestimmungen, die diesen Zuständen Einhalt gebieten. Es besteht eine Verordnung des Reichsministers des Innern und des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft vom 15. Juli 1933. Diese Verordnung befaßt sich im wesentlichen mit Angaben über die Herstellung und Bezeichnung der verschiedenen Eis-Sorten. Unter Anderem heißt es darin: „Es ist insbesondere verboten, zur Herstellung der in §§ 1, 2 genannten Erzeugnisse Milch, Sahne oder Magermilch, die nicht pasteurisiert, sterilisiert oder abgekocht ist, zu verwenden".

Als verdorben sind insbesondere anzusehen und auch bei Kenntlichmachung vom Verkehr ausgeschlossen: „Speise-Eis und Halberzeugnisse, die verunreinigt sind oder fremdartig oder ekelerregend riechen oder schmecken". In der Verordnung sind keine Angaben über Keimzahlen und Coli-Titer zu finden.

In den Niederlanden besteht nach G u n d e l ein Gesetz, das die Ueberwachung des Eishandels betrifft. Darin wird bestimmt, daß im Speiseeis nicht mehr als 100.000 Keime pro ccm enthalten sein dürfen und Bacterium coli in 0,1 ccm nicht mehr nachweisbar sein darf.

Die von mir durchgeführten Untersuchungen wurden während der Monate Juli bis August 1938 im Stadtbezirk Frankfurt a. M. ausgeführt. Einige Untersuchungen betreffen auch Eis-Proben aus der Stadt Diez a. d. Lahn. Die in der Tabelle abgekürzten Angaben über die Entnahme-Stellen sind in meinen Aufzeichnungen mit vollständiger Anschrift enthalten.

Bei meinen Untersuchungen ging ich folgendermaßen vor:
Ohne Wissen des Herstellers, daß das Eis untersucht werden soll, wurden nach Erhalt desselben 3 bis 5 ccm in ein steriles Röhrchen abgefüllt. Ich bevorzugte Fruchteis, zu dessen Herstellung im allgemeinen Milch oder Sahne nicht verwendet werden. Noch am gleichen Tag begann ich mit den bakteriologischen Untersuchungen, um möglichst ein Ansteigen der Keimzahl zu vermeiden. 5 Eisproben jedoch wurden erst am nächsten Tag untersucht,

sie standen über Nacht im Eisschrank. Die Untersuchungen wurden wie folgt angesetzt:

1: Ueberimpfung von 3 Oesen Eis in 1 Trypsinbouillon-Röhrchen;
2: Ueberimpfung von 3 Oesen Eis in ein Tetrathionat-Röhrchen;
3: Ausstreichen einer Oese Eis auf einer dreigeteilten Endoplatte;
4: Anlegen einer Agargußplatte mit 0,01 ccm Eis zur Bestimmung der Keimzahl;
5: Beimpfen je eines Trypsinbouillon-Röhrchens mit 1,0; 0,1 und 0,01 ccm Eis zur Feststellung des Coli-Titers.
Sodann Bebrütung bei 37°.
Die Weiterverarbeitung fand wie folgt statt:

Am zweiten Tag:
zu 1: Feststellung der Indol-Probe;
zu 2: Ausstreichen einer Oese des Tetrathionat-Röhrchens auf einer dreigeteilten Endoplatte;
zu 3: Falls auf der Endoplatte coliverdächtige Kolonien vorhanden, Abstechen einer solchen auf ein Schrägagar-Röhrchen;
zu 5: Bestimmung des Coli-Titers.

Am 3. Tage, nach wiederum 24stündiger Beobachtung bei 37°:
zu 2: Beurteilung der auf der Endoplatte gewachsenen Kolonien;
zu 3: Anlegen eines großen bzw. kleinen Kultur-Verfahrens.

Das große Kultur-Verfahren setzte sich aus folgenden Nährböden zusammen:
a) Schrägagar-Röhrchen,
b) Löffler-Röhrchen,
c) Bouillon- „ ,
d) Trypsinbouillon-Röhrchen,
e) Lackmusmolke,
f) Mannit-Nutrose-Lackmuslösung nach Barsiekow,
g) Mattose-Nutrose-Lackmuslösung nach Barsiekow,
h) Saccharose-Nutrose-Lackmuslösung nach Barsiekow,
i) Milchzucker-Agar hohe Schicht,
k) Traubenzucker-Agar hohe Schicht.

Das kleine Kultur-Verfahren bestand aus folgenden Nährböden:
a) Schrägagar-Röhrchen,
b) Trypsin-Bouillon-Röhrchen,
c) Traubenzucker-Agar hohe Schicht,
d) Milchzucker-Agar hohe Schicht.

Am vierten Tage:
zu 3: Beurteilung des Wachstums des Kultur-Verfahrens.
zu 4: Auszählen der Keimzahl.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen sind im Folgenden tabellarisch zusammengestellt: Die kleinen Buchstaben in der Rubrik Entnahmestelle geben an, ob es sich um große oder mittelgroße und kleine Kaffees, Eis-Salons, oder Straßenverkaufsstellen bei der Entnahme handelt.

g. C.: großes Café,
m. C.: mittelgroßes oder kleines Café,
E. S.: Eis-Salon,
St. V.: Straßenverkauf.

Lfde. No.:	Tag der Entnahme:	Entnahme-stelle:	Keimzahl pro ccm.	Coli:	Coli-Titer nach 24 Std.	48 Std.	Bemerk-ungen:
1	9. VI. 38	C. D. g. C.	5.680	+			
2	„ „ „	E. P. K. E. S.	6.040	+			
3	„ „ „	E. S. V. E. S.	ca. 4.440	+			
4	„ „ „	J. L. St. V.	11.600	—			
5	„ „ „	C. W. m. C.	unendlich	+			+
6	10. VI. 38	B. C. m. C	unendlich	+			+
7	„ „ „	C. G. m. C.	unendlich	+			+
8	13. VI. 38	C. T. m. C.	61.600	+			
9	„ „ „	C. K. g. C.	2.800	+			
10	„ „ „	C. P. m. C.	78.000	+			
11	„ „ „	C. W. m. C.	190.400	+			
12	„ „ „	C. K. m. C.	108.400	+			
13	„ „ „	C. L. g. C.	8.700	+			
14	„ „ „	W. N. m C.	140.000	+			
15	„ „ „	C. S. g. C.	58.000	+			
16	„ „ „	C. D. g. C.	68.400	+			
17	„ „ „	E. S. Z. E. S.	147.200	+			+
18	„ „ „	C. H. m. C.	776.000	+			+
19	20. VI. 38	C. J. g. C.	20.000	+	1,0 +	0,1 +	
20	„ „ „	C. R. m. C.	308.800	+	0,01 +		+
21	„ „ „	C. Sch. g. C.	3.400	+	—	—	
22	„ „ „	T. J. S. St. V.	11.200	+	0,01 +		
23	„ „ „	St. C. g. C.	6.400	+	—	1,0 +	
24	„ „ „	C. Cl. m. C.	201.700	+	—	—	+
25	„ „ „	C. St. m. C.	182.400	+	0,01 +		
26	„ „ „	C. Sü m. C.	unendlich	+	0,01 +		+
27	„ „ „	E. P. S. E. S.	13.200	+	—	—	
28	„ „ „	C. W. g. C.	40.000	+	—	1,0 +	
29	„ „ „	C. M. g. C.	52.500	+	—	0,1 +	
30	„ „ „	C. F. g. C.	32.400	+		0,01 +	
31	„ „ „	C. G. g. C.	800	—	—	—	
32	„ „ „	C. M. m. C.	22.000	+		0,1 +	
33	„ „ „	S. A. St. V.	12.800	+		0,1 +	
34	„ „ „	C. H. g. C.	1.000	—	—	—	
35	21. VI. 38	C. Hau. g. C.	65.200	+		0,01 +	
36	„ „ „	C. G. g. C.	90.200	—	—	—	
37	„ „ „	C. X. m. C.	3.200	+		0,1 +	
38	„ „ „	C. L. g. C.	58.400	+		0,1 +	
39	„ „ „	C. M. m. C.	387.600	+		0,01 +	+

Lfde. No.:	Tag der Entnahme:	Entnahmestelle:	Keimzahl pro ccm:	Coli:	Coli-Titer nach 24 Std.		48 Std.		Bemerkungen:
40	„ „ „	C. Schi. g. C.	2.600	+			1,0	+	
41	„ „ „	C. Kon. g. C.	25.200	—	—		—		
42	„ „ „	C. Ha. m. C.	54.400	+			—		
43	„ „ „	C. C. g. C.	1.300	—	—		—		
44	„ „ „	C. Z. g. C.	30.400	+			0,01	+	
45	21. VI. 38	R. A. K. g. C.	1.800	+	1,0	+	0,1	+	In d. Zwi-
46	„ „ „	C. Rh. g. C.	700	+	0,1	+	0,1	+	schenzeit
47	„ „ „	C. H. g. C.	600	+	0,1	+	0,1	+	im Eis- +
48	„ „ „	T. H. g. C.	4.900	+	—		1,0	+	schrank
49	„ „ „	A. H. m. C.	unendlich	+	0,01	+			
50	23. VI. 38	C. Gr. g. C.	16.400	+	—		—		
51	„ „ „	C. H. m. C.	50.800	+	—		1,0	+	
52	„ „ „	z.r.K.C.S.m.C.	254.600	+	0,01	+			+
53	„ „ „	Hü. St. V.	246.400	—	—		—		+
54	„ „ „	C. Ho. m. C.	3.900	+	0,1	+	0,01	+	
55	24. VI. 38	K. St. V.	5.800	—	—		—		
56	„ „ „	C. St. m. C.	108.800	+	0,01	+			
57	„ „ „	M. L. D. St. V.	4.500	—	—		—		
58	„ „ „	H. Str. St. V.	364.800	+	0,01	+			
59	„ „ „	Off. St. V.	34.800	+	0,1	+	0,1	+	
60	28. VI. 38	F. St. R. St. V.	2.600	—	—		—		
61	„ „ „	a.T.F.Str.St.V.	323.600	+	0,01	+			+
62	„ „	G. ö. m C.	72.800	+	0,01	+			
63	„ „ „	Sch. Str. St. V.	140.800	+			—		
64	„ „ „	G. Hö. m. C.	515.200	+	0,01	+			
65	29. VI. 38	C. Qu. g. C.	1.000	—	—		—		
66	„ „ „	C. Pf. m. C.	505.600	+	0,01	+			+
67	30. VI. 38	C. S. m. C.	761.600	+	0,01	+			+
68	„ „ „	C. Gu. m. C.	7.800	+	0,1	+	0,01	+	
69	„ „ „	C. Kä. g. C.	1.500	+	—		—		
70	„ „ „	C. Gi. g. C.	72.000	+	1,0	+	0,01	+	
71	„ „ „	C. D. m. C.	320.000	+	0,01	+			+
72	„ „ „	C. Sei. m. C.	206.800	+	0,01	+			+
73	„ „ „	C. Ba. m. C.	2.700	+	0,1	+	0,1	+	
74	„ „ „	S. Kap. St. V.	10.400	+	—		0,1	+	
75	4. VII. 38	Hdstr. St. V.	656.400	+	0,01	+			
76	„ „ „	C. Dü. m. C.	18.400	+	1,0	+	0,1	+	
77	„ „ „	Hptfr. St. V.	11.200	—	—		—		
78	„ „ „	C. Bar. m. C.	21.200	+	1,0	+	0,01	+	
79	„ „ „	C. Ack. m. C.	8.800	+	—		1,0	+	
80	„ „ „	Bstr. St. V.	151.200	+	0,01	+			
81	„ „ „	C. Loe. m. C.	361.600	+	0,1	+	0,1	+	+
82	„ „ „	E. S. Z. E. S.	2.800	+	0,01	+			
83	„ „ „	C. Kl. g. C.	13.600	+	0,01	+			
84	„ „ „	R. m. C.	unendlich	+	0,01	+			+
85	„ „ „	W. m. C.	unendlich	+	0,01	+			+
86	„ „ „	O. m. C.	265.000	+	0,01	+			+
87	„ „ „	J. m. C.	700	—	—		—		+
88	„ „ „	St. m. C	344.000	+	0,01	+			+
89	19. VII. 38	R. m. C.	unendlich	+	0,01	+			+

Lfde. No.:	Tag der Entnahme:	Entnahme-stelle:	Keimzahl pro ccm:	Coli:	Coli-Titer nach 24 Std.	48 Std.	Bemerkungen:
90	19. VII. 38	B. g. C.	30.000	—	—	—	
91	„ „ „	Ho. St. V.	52.000	+	0,01 +		
92	„ „ „	C. Lau. g. C.	12.000	—	—	—	
93	„ „ „	Opl. St. V.	in 0,01 ccm keine Keime	—	—	—	
94	„ „ „	C. Krö. g. C.	16.800	+	—	0,1 +	
95	2. VIII. 38	C. Ro. g. C.	44.800	—	—	—	
96	„ „ „	K. m. C.	368.000	+	0,01 +		
97	„ „ „	S. m. C.	238.400	+	0,01 +		

Bei diesen 97 Untersuchungen handelte es sich um einmalige Untersuchungen. Wegen der hohen Keimzahlen wurden nochmals, bei denen mit einem + versehenen Herstellern Nachuntersuchungen vorgenommen. Um jede Möglichkeit eines Zufalls-Befundes auszuschalten, wurde dreimal nachuntersucht. Bei der nun folgenden Aufstellung wiederhole ich die Ergebnisse der ersten Untersuchungen und setze dann die Ergebnisse der Nachuntersuchungen darunter.

Lfde. No.:	Tag der Entnahme:	Entnahme-stelle:	Keimzahl pro ccm.	Coli:	Coli-Titer nach 24 Std.	48 Std.	Bemerkungen:
5	9. VI. 38	C. W. m. C.	unendlich	+			
I	12. VII. 38	„ „ „ „	68.400	+	0,01 +		
II	3. VIII. 38	„ „ „ „	315.200	+	0,01 +		
III	9. VIII. 38	„ „ „ „	636.800	+	0,01 +		
6	10. VI. 38	C. B. m. C.	unendlich	+			
I	12. VII. 38	„ „ „ „	68.800	+	—	0,1 +	
II	26. VII. 38	„ „ „ „	50.800	+	—	0,1 +	
III	3. VIII. 38	„ „ „ „	28.400	+	—	0,1 +	
7	10. VI. 38	C. G. m C.	unendlich	+			
I	12. VII. 38	„ „ „ „	unendlich	+	0,01 +		
II	26. VII. 38	„ „ „ „	32.800	—	—	—	
III	3. VIII. 38	„ „ „ „	unter 1000	+	—	1,0 +	
17	13. VI. 38	E. S. Z. E. S.	147.200	+			
I	26. VII. 38	„ „ „ „	7.500	+	—	1,0 +	
II	3. VIII. 38	„ „ „ „	707.200	+	0,01 +		
III	9. VIII. 38	„ „ „ „	ca. 22.400	+	—	—	
18	13. VI. 38	C. H. m. C.	776.000	+			
I	12. VII. 38	„ „ „ „	1.200	—	—	—	
II	26. VII. 38	„ „ „ „	82.300	+	0,1 +	0,1 +	
20	20. VI. 38	C. R. m. C.	308.800	+	0,01 +		
I	12. VII. 38	„ „ „ „	259.200	+	0,01 +		
II	26. VII. 38	„ „ „ „	326.400	+	0,01 +		
III	3. VIII. 38	„ „ „ „	unendlich	+	0,01 +		
24	20. VI. 38	C. Cl. m. C.	201.700	+	—	—	
I	12. VII. 38	„ „ „ „	1.600	+	—	1,0 +	
II	3. VIII. 38	„ „ „ „	ca. 2.000	+	—	1,0 +	
III	9. VIII. 38	„ „ „ „	15.000	+	1,0 +	0,1 +	

Lfde. No.:	Tag der Entnahme:	Entnahmestelle:	Keimzahl pro ccm.	Coli:	Coli-Titer nach 24 Std.	48 Std.	Bemerkungen:
26	20. VI. 38	C. Sü. m. C.	unendlich	+	0,01 +		
I	12. VII. 38	„ „ „ „	419.200	+	0,01 +		
II	26. VII. 38	„ „ „ „	unendlich	+	0,01 +		
III	3. VIII. 38	„ „ „ „	unendlich	+	0,01 +		
39	21. VI. 38	C. M. m. C.	387.600	+	0,01 +		
I	26. VII. 38	„ „ „ „	192.000	+	0,01 +		
II	3. VIII. 38	„ „ „ „	270.000	+	0,01 +		
III	9. VIII. 38	„ „ „ „	128.800	+	0,01 +		
49	21. VI. 38	A. H. m. C.	unendlich	+	0,01 +		
I	26. VII. 38	„ „ „ „	652.800	+	0,1 +	0,1 +	
II	3 VIII. 38	„ „ „ „	185.600	+	0,01 +		
III	9 VIII. 38	„ „ „ „	ca. 390.400	+	0,01 +		
52	23. VI. 38	Z. R. K. C. m. S.	254.400	+	0,01 +		
I	12. VII. 38	„ „ „ „	unendlich	+	0,01 +		
II	26. VII. 38	„ „ „ „	49.600	+	0,01 +		
III	3. VIII. 38	„ „ „ „	321.200	+	0,01 +		
53	23. VI. 38	Hü. St. V.	246.400	—	—	—	
I	12. VII. 38	„ „ „	1.300	+	—	0,1 +	
II	26. VII. 38	„ „ „	28.000	—	—	—	
III	3. VIII. 38	„ „ „	8.000	—	—	—	
61	28. VI. 38	a. T. F. Str. St. V.	323.600	+	0,01 +		
I	26. VII. 38	„ „ „ „	240.300	+	0,01 +		
II	3. VIII. 38	„ „ „ „	259.600	+	0,01 +		
64	28. VI. 38	G. Hö. m. C.	515.600	+	0,01 +		
I	3. VIII. 38	„ „ „ „	65.600	+	0,01 +		
II	9. VIII. 38	„ „ „ „	124.800	+	0,01 +		
66	29. VI. 38	C. Pf. m. C.	505.600	+	0,01 +		
I	12. VII. 38	„ „ „ „	unendlich	+	0,01 +		
II	26. VII. 38	„ „ „ „	88.800	+	0,01 +		
III	3. VIII. 38	„ „ „ „	291.200	+	0,01 +		
67	30. VI. 38	C. S. m. C.	761.600	+	0,01 +		
I	26 VII. 38	„ „ „ „	163.200	+	0,01 +		
II	3. VIII. 38	„ „ „ „	11.600	+	0,01 +		
III	9. VIII. 38	„ „ „ „	24.000	+	0,01 +		
71	30. VI. 38	C. D. m. C.	320.000	+	0,01 +		
I	26. VII. 38	„ „ „ „	544.000	+	0,01 +		
II	3. VIII. 38	„ „ „ „	331.200	+	0,01 +		
III	9 VIII. 38	„ „ „ „	unendlich	+	0,01 +		
72	30. VI. 38	C. Sei. m. C.	206.800	+	0,01 +		
I	26. VII. 38	„ „ „ „	89.600	+	0,01 +		
II	3. VIII. 38	„ „ „ „	10.000	+	—	1,0 +	
III	9. VIII. 38	„ „ „ „	168.000	+	0,01 +		
81	4. VII. 38	C. Lö. m. C.	361.600	+	0,1 +	0,1 +	
I	26. VII. 38	„ „ „ „	52.000	+	—	—	
II	3. VIII. 38	„ „ „ „	92.800	+	—	1,0 +	
III	9. VIII. 38	„ „ „ „	58.000	+	0,01 +		
84	4. VII. 38	R. m. C.	unendlich	+	0,01 +		
I	19. VII. 38	„ „ „	310.600	+	0,01 +		

Lfde. No.:	Tag der Entnahme:	Entnahmestelle:	Keimzahl pro ccm.	Coli:	Coli-Titer nach 24 Std.	48 Std.	Bemerkungen:
II	26. VII. 38	„ „ „	unendlich	+	0,01 +		
III	3. VIII. 38	„ „ „	410.400	+	0,01 +		
85	4. VII. 38	W. m. C.	unendlich	+	0,01 +		
I	19. VII. 38	„ „ „	unendlich	+	0,01 +		
II	26. VII. 38	„ „ „	212.600	+	0,01 +		
86	4. VII. 38	O. m. C.	265.000	+	0,01 +		
I	19. VII. 38	„ „ „	ca. 30.000	+	0,01 +		
II	26. VII. 38	„ „ „	345.600	+	0,01 +		
87	4. VII. 38	J. m. C.	700	+	—	—	
I	19. VII. 38	„ „ „	700	—	—	—	
II	26. VII. 38	„ „ „	900	—	—	—	
88	4. VII. 38	St. m. C.	344.000	+	0,01 +		
I	19. VII. 38	„ „ „	161.600	+	0,01 +		
II	26. VII. 38	„ „ „	46.600	+	0,01 +		
89	19. VII. 38	R. m. C.	unendlich	+	0,01 +		
I	26. VII. 38	„ „ „	unendlich	+	0,01 +		
II	3. VIII. 38	„ „ „	unendlich	+	0,01 +		

Bei den ersten 18 Untersuchungen bestimmte ich keinen Coli-Titer, ferner versuchte ich bei den ersten 5 Proben eine Gußplatte mit 1 ccm Eis herzustellen, doch verdünnte ich von Untersuchung 6 ab infolge zu großer Keimzahl auf 0,01 ccm. Die Diagnose Bacterium coli wurde anhand des großen bzw. kleinen Kulturverfahrens gestellt. Oft kam es vor, daß außer typischen Coli-Kolonien helle, weißliche Kolonien auf der Endoplatte zu sehen waren. Von diesen Kolonien legte ich auch ein großes Kulturverfahren an. Meistens handelte es sich dabei aber auch um Bazillen der Coli-Gruppe, in seltenen Fällen um Bazillen aus der Gruppe der Alkali-Bildner. Wie die Tabellen zeigen, habe ich 97 Erstuntersuchungen vorgenommen. Von diesen hatten 8 eine Keimzahl von unendlich; eine Keimzahl über 200.000 wiesen 19 Eisproben auf. Einen Keimzahlwert über 100.000 war bei 8 Eissorten festzustellen. Keimzahlen unter 1.000 hatten nur 7 Proben. Die Keimzahlen der übrigen Proben bewegten sich meist zwischen 10.000 und 100.000. Coli war in 81 Fällen einwandfrei nachweisbar 16 Proben waren colifrei. Der Titer betrug in 35 Fällen 0,01, in 15 Fällen 0,1 und in 6 Fällen 1,0. Außer den 16 colifreien Proben war in 7 Fällen Coli in 1,0 nicht nachweisbar. Die Nachuntersuchungen nahm ich bei den Eisproben vor, die bei der Erstuntersuchung höhere Keimzahlen als 200.000 hatten. Insgesamt habe ich 67 Nachuntersuchungen angestellt, davon 2 von einem guten Eis (No. 87). Von diesen 67 Untersuchungen waren die Keimzahlen folgende:

unter 1.000	1.000.— 100.000.—	über 100.000	über 200.000	unendlich:
3	27	7	19	11

Der Coli-Befund war in 6 Fällen negativ.
Der Coli-Titer betrug:

1,0	0,1	0,01	negativ
7	6	46	2

Von zwei Erstuntersuchungen kann man nach dem Ergebnis der Nachuntersuchungen annehmen, daß es sich um Zufallsbefunde handelte, und zwar bei No. 24 und 53. Beide hatten zuerst sehr hohe Keimzahlen, die aber bei den Nachuntersuchungen keineswegs mehr erreicht wurden. Besonders deutlich ist Fall 53. Es handelte sich dabei um eine Eisprobe eines Straßen-Verkaufs. Bei der ersten Nachuntersuchung waren nur noch 1.200 Keime vorhanden, Coli war jedoch positiv. Die beiden nächsten Untersuchungen ergaben 28.000 bzw. 8.000 Keimzahl. Coli war in beiden Fällen nicht nachweisbar. Sämtliche anderen Proben hatten zwar öfters geringere Keimzahlen, doch bestätigten sie im Großen und Ganzen die schlechten Ergebnisse der Erstuntersuchungen. Die Nachuntersuchungen von No. 87 zeigten dieselben guten Ergebnisse wie die erste Untersuchung. Coli war in beiden Fällen nicht nachweisbar, die Keimzahl beide Male unter 1.000.

Wo stammen nun die verschiedenen Eisproben her, und inwieweit ist es möglich, die Höhe der Keimzahl und des Coli-Titers damit in Zusammenhang zu bringen?

Die 97 Untersuchungen setzten sich aus:

33 Proben größerer Cafés,
42 „ mittelgroßer und kleiner Cafés,
5 „ aus Eis-Salons und
17 „ von Straßenverkaufsstellen

zusammen.

Von den 33 Proben aus großen Cafés hatten 5 eine Keimzahl unter 1.000, 28 eine zwischen 1.000 und 200.000. Eine Keimzahl über 200.000 hatte keine Probe Colifrei waren 9 Proben. Der Coli-Titer betrug in 4 Fällen: 1,0; in 7: 0,1 und in 5: 0,01. Bei 3 Proben war in den angegebenen Verdünnungen mit der Indolprobe kein Coli nachweisbar. Nachuntersuchungen habe ich von keiner dieser Eisproben unternommen. 42 Proben stammen aus mittelgroßen und kleinen Cafés. Eine dieser Proben hatte eine Keimzahl unter 1.000, während 18 Zahlen von 1.000 bis 200.000 aufweisen und 16 Keimzahlen über 200.000 zeigten. 8 hatten die Keimzahl unendlich. Der Coli-Titer betrug in zwei Fällen: 1,0 in 5: 0,1 und in 23: 0,01. Colifrei war 1 Probe. In 20 Fällen stellte ich Nachuntersuchungen an. Unter diesen 20 Proben war 1 eines guten Eises. Die von dieser Probe durchgeführten Nachuntersuchungen bestätigten das Ergebnis der Erstuntersuchung. Wie schon erwähnt, handelte es sich bei dem Ergebnis einer dieser Proben um einen Zufallsbefund bei der ersten Untersuchung. Die anderen Nachuntersuchungen unterstrichen meist die Befunde

der ersten Untersuchung. Die 5 Proben aus Eis-Salons hatten folgende Ergebnisse: Die Keimzahlen aller 5 schwankten zwischen 1.000 und 200.000 Bacterium Coli war in sämtlichen Fällen vorhanden. Der Coli-Titer betrug in einem Fall 0,01, in einem anderen Falle war kein Coli-Titer festzustellen. Von einer Probe habe ich Nachuntersuchungen vorgenommen. Diese Proben stammen aus einem sehr gut besuchten Eis-Salon. Bei den mehrfachen Entnahmen konnte ich folgende interessanten Beobachtungen machen: Als ich bei der Erstuntersuchung den Laden betrat, war der Verkäufer gerade damit beschäftigt, Geld abzuzählen. Ohne sich die Hände zu waschen, gab er mir die gewünschte Eismenge, nachdem er die Eistüte und nachher das Geld in dieselbe Hand genommen hatte. Das Ergebnis dieser Untersuchung zeigte eine Keimzahl von 147.200. Bei meinem zweiten Besuch war großer Andrang, man mußte einen Bon lösen, aufgrund dessen einem das gewünschte Eis ausgehändigt wurde. Der Verkäufer hatte also nur die Aufgabe, das Eis in die Tüten zu füllen. Ergebnis dieser Untersuchung: Die Keimzahl betrug 7.500. Bei der zweiten Nachuntersuchung waren die äußeren Umstände dieselben wie bei der Erstuntersuchung. 17 Eisproben stammen aus Straßen-Verkaufsstellen. Die Ergebnisse waren folgende: Eine Keimzahl von unter 1.000 stellte ich in einem Falle fest. 12 Proben hatten Keimzahlen zwischen 1.000 und 200.000. 4 Proben hatten eine höhere Keimzahl als 200.000. Ohne Coli-Befund waren 7 Proben. Der Coli-Titer betrug in 3 Fällen 0,1, in 6 Fällen: 0,01 und in 1 Fall war die Bestimmung des Coli-Titers negativ. In 2 Fällen stellte ich Nachuntersuchungen an. In 1 Fall war eine Weiterentnahme wegen Einstellung der Produktion unmöglich. Bei 1 Fall handelte es sich, wie bereits erwähnt, um ein Zufallsergebnis der Erstuntersuchung. Im 2. Falle zeigten die Ergebnisse der Nachuntersuchungen annähernd dieselben Verhältnisse wie bei der ersten Untersuchung. Die Straßen Verkäufer bzw. Inhaber kleiner Trinkhallen, Erfrischungshallen usw. beziehen ihr Eis meist von einer Zentrale, die das Eis in fest verschlossenen Gefäßen den Verkäufern zustellt. Rein äußerlich betrachtet, kann ich sagen, daß das bedienende Personal in Eis-Salons, in großen Cafés und in manchen Verkaufs-Ständen einen wesentlich saubereren Eindruck macht, als Bedienstete in mittelgroßen und kleinen Cafés. In den meisten eben angeführten Fällen wurde das Eis vor meinen Augen eingefüllt, während in kleinen Cafés das Eis in irgend einem kleinen mehr oder weniger dunklen Hinterraum eingefüllt wurde. Leider war es mir unmöglich, einmal diese Räume zu besichtigen. Ich glaube, aus diesen zum Teil rein äußerlichen und gefühlsmäßigen Erwägungen heraus annehmen zu dürfen, daß es praktisch unmöglich ist, in den meisten kleinen und mittelgroßen Cafés ein stets einigermaßen einwandfreies Eis herzustellen.

In der Zeit, in der ich die Eis-Untersuchungen vornahm, wurde fast von jedem Eis-Hersteller Erdbeer-Eis verkauft. Um festzustellen, ob der

Coli-Gehalt etwa von den Erdbeeren herrühren könnte, untersuchte ich einige Erdbeeren auf Vorhandensein von Coli-Bazillen. Teile der Erdbeeren, besonders von deren Oberfläche, wurden sowohl durch direkten Ausstrich auf der Endoplatte, als auch nach Anreicherung der Bakterien in Trypsinbouillon und in Tetrathionat-Bouillon untersucht. Die Erdbeeren wurden in ungewaschenem Zustand verarbeitet. Es konnten jedoch Coli-Bazillen nicht nachgewiesen werden, sodaß man sagen kann, daß zum mindesten der Coli-Gehalt des Erdbeer-Eises nicht von den Erdbeeren herrührt.

Um die Frage zu klären, inwieweit es möglich ist, ein einwandfreies Eis herzustellen, untersuchte ich zwei Eis-Proben aus zwei verschiedenen Haushalten. Natürlich wußten auch hier die Hersteller nichts von einer Untersuchung. Im ersten Falle handelte es sich um Zitronen-Eis und im zweiten Falle um Vanille-Eis, die beide mit Milch und Sahne bereitet wurden. Es ist besonders zu bemerken, daß in beiden Fällen die Milch vor der Zubereitung abgekocht wurde. Die Untersuchungen zeigten folgende Ergebnisse: Bacterium coli war in keinem Falle vorhanden. Die Keimzahlen betrugen: 4.000 bzw. 5.400, somit beides befriedigende Ergebnisse, die zeigen, daß es durchaus möglich ist, hygienisch einwandfreies Eis herzustellen.

Zusammenfassend ist Folgendes zu sagen:

Ich habe im Sommer 1938: 97 Untersuchungen von Eis-Proben großer, kleiner und mittelgroßer Cafés, Eis-Salons und Straßen-Verkaufsstellen vorgenommen. Wie schon gesagt, bevorzugte ich Frucht-Eis. Wegen sehr hohen Keimzahlen von Eisproben verschiedener Hersteller stellte ich insgesamt 67 Nachuntersuchungen an. Die Nachuntersuchungen bestätigten fast ausschließlich die Ergebnisse der Erstuntersuchungen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen von Eisproben aus großen Cafés waren als gut zu bezeichnen. Ferner waren die der Eis-Salons und der Straßen-Verkaufsstellen zum größten Teil annehmbar. Die Ergebnisse aber, die ich bei den Eisproben kleiner und mittlerer Cafés erhielt, müssen als sehr schlecht bezeichnet werden.

Bei allen durchgeführten Untersuchungen habe ich pathogene Darmbakterien nicht gefunden. Das war ja auch nicht der Sinn meiner Arbeit. Es dreht sich vielmehr um eine Frage der Appetitlichkeit eines Genußmittels, das im Sommer Tausenden von Menschen zur Erfrischung angeboten wird. Kann man bei einem Nahrungsmittel, dessen Keimzahl weit über 100.000 liegt, und dessen Coli-Titer Werte von 0,01 zeigt, noch von Appetitlichkeit reden? Untersuchungs-Ergebnisse mit Keimzahlen über 200.000 und Coli-Titer-Werten von 0,01 sind untragbar. Inwieweit es möglich ist, ein gutes Eis herzustellen, zeigen die Untersuchungsbefunde der Eisproben aus Privathaushaltungen, noch besser aber die Ergebnisse der guten Eisproben.

Woher kommen die starken Verunreinigungen mit Bacterium coli?

Zur Erhöhung des Nährwertes des Fruchteises darf, laut Verordnung vom 15. Juli 1933 Milch, Rahm oder Magermilch zur Herstellung verwandt werden. Sie sollen aber pasteurisiert, sterilisiert oder gekocht zur Herstellung gebraucht werden. In pasteurisierter oder gekochter Milch soll Bacterium coli aber nicht mehr enthalten sein. Aus diesen Erwägungen, neige ich zu der Ansicht, daß die Colibefunde auf starke Verunreinigungen mit menschlichen oder tierischen Abgängen zurückzuführen sind.

In dem literarischen Teil meiner Arbeit erwähnte ich das Gesetz, das in den Niederlanden über den Keimgehalt und Coligehalt im Speise-Eis besteht. Nach meinem Dafürhalten ist jedoch ein Keimgehalt bis zu 100.000 noch wesentlich zu hoch.

Ich möchte folgende Zahlen für Keimzahl und Coli-Titer vorschlagen:

Der Keimgehalt des Speise-Eises muß sich unter 50.000 bewegen und Coli darf in 0,1 ccm nicht mehr nachweisbar sein.

Ist es wegen den räumlichen Verhältnissen einigen Herstellern unmöglich, diesen Forderungen zu entsprechen, so muß ihnen die Möglichkeit der Eisherstellung genommen werden. Es ist abzulehnen, daß das Speise-Eis in irgendwelchen dunklen und unsauberen Räumen zubereitet und aufbewahrt wird. Bestehen die oben genannten Hersteller auf weiteren Eis-Verkauf, so können sie von einer, andauernd unter Kontrolle stehenden Eis-Zentrale beliefert werden. Diese Maßnahmen sind wahrscheinlich bei verschiedenen kleinen Cafés unerläßlich.

In meinen weiteren Forderungen beziehe ich mich zum Teil auf die bereits angegebenen Forderungen von G u n d e l, H o c h und R o e l c k e. Die Eis-Herstellung und der Verkauf kann nur nach Erteilung einer Konzession erlaubt werden. Nur solche Bewerber erhalten die Herstellungs- und Verkaufs-Genehmigung, die nach klinischer und bakterieller Untersuchung als Bazillenträger nicht in Frage kommen. Ferner müssen sie natürlich einen Sinn für Reinlichkeit besitzen. Mit der Erteilung der Konzession verpflichtet sich der Hersteller, jede bei ihm selbst oder in der Familie auftretende fieberhafte Erkrankung dem zuständigen Amtsarzt mitzuteilen. Die Herstellung hat bis zur restlosen Klärung der Erkrankung auszusetzen. In regelmäßigen Abständen hat der Hersteller eine Eisprobe zwecks Untersuchung auf Keim- und Coligehalt beizubringen. Es ist ratsam, eine Waschmöglichkeit in dem Verkaufsraum anzubringen, die es dem Verkäufer ermöglicht, vor Antritt seiner Tätigkeit und während derselben die Hände gründlich zu waschen. In größeren Betrieben, die ausschließlich Eis herstellen, und verkaufen, hat die Entgegennahme des Geldes an einer Kasse, die nur von einem Angestellten bedient wird, zu erfolgen. Das bedienende Personal soll sauber (weiß) gekleidet sein und eine Kopfbedeckung tragen. Die zur Herstellung und zum Verkauf benötigten Gerätschaften müssen täglich gründlichst gereinigt werden. Werden zur Eisherstellung Früchte verwendet, so müssen diese vor der Verarbeitung ge-

waschen werden. Die zur Herstellung verwandte Milch muß, wenn sie nicht pasteurisiert ist, vor der Zubereitung des Eises abgekocht werden. Wird das Eis in kleinen Mengen in Waffeltüten oder zwischen zwei Waffeln verkauft, so müssen diese in einem Behälter möglichst luftdicht aufbewahrt werden. Bestehender Straßen-Verkauf mit kleinen Wagen oder sonstigen Beförderungsmitteln kann nur unter strengster Kontrolle gestattet werden.

Welches auch immer die Forderungen sein mögen, die man in Hinsicht auf die Bakteriologie des Speiseeises aufstellen mag, so glaube ich auf jeden Fall durch meine Untersuchungen gezeigt zu haben, daß schärfere Bestimmungen für Herstellung und Verbrauch des Speiseeises notwendig sind, damit dieses den Anforderungen der Hygiene entspricht.

Literatur-Verzeichnis.

1). Braun u. Mündel: Die Typhus-Epidemie in Offenbach a. M. Kli. Wo., 1927, 1286.

2). Gundel u. Linden: Ueber Speiseeis-Untersuchungen. M. m. W., 1930, 1186.

3). Gundel: Untersuchungen zur Hygiene des täglichen Lebens. I. Das Speiseeis. D. m. W., 1937, 1159.

4). Hoch: Ueber Speiseeis-Untersuchungen. M. m. W., 1930, 1578.

5). Rawlinson: A Note of the Bacterial content of Ice-Cream. Lancet, 1926, 1267.

6). Reichsgesetzblatt: Verordnung über Speiseeis vom Reichsminister des Innern und der Ernährung und Landwirtschaft, vom 15. Juli 1933.

7). Roelcke: Eine Gruppenerkrankung an Typhus durch Speiseeis. Zeitschr. f. Hygiene und Infektionskrankheiten, Bd. 119, 1937.

8). Schad: Die Typhus-Epidemie in Weißenburg i. Bayern. Die Infektion der Milch. M. m. W., 1930, 712.

9). Wüstenberg und Trüb: Drei Paratyphus-Epidemien und ihre Lehren. M. m. W., 1938, 1389.

Lebenslauf.

Ich, Reinhard Fuchs, wurde am 10. April 1914 als Sohn des Kaufmanns Karl Fuchs und seiner Ehefrau Gertraude geb. Münch in Diez a. d. Lahn geboren. Am 10. März 1933 bestand ich am Reform-Realgymnasium in Limburg die Reifeprüfung. Winter-Semester 1933/34 begann ich das zahnmedizinische Studium an der Universität Bonn. Am 10. April 1935 bestand ich dort das Physikum. Nach halbjähriger Arbeitsdienstzeit setzte ich mit Beginn des Winter-Semesters 1935/36 mein Studium an der Universität Frankfurt a. M. fort. Ende des Sommer-Semesters 1937 legte ich das Staatsexamen ab und erhielt am 5. November 1937 meine Approbation.

Ich danke Herrn Dozent Dr. Kemkes für die Ueberlassung des Themas und die liebenswürdige Förderung bei der Anfertigung der Arbeit.